

(5) Int. Cl. ⁸	機別記号	所内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 N	5/232	Z 9187-5 C		
	7/13	Z 4228-5 C		
審査請求 未請求 請求項の数 1				

(21) 出願番号	特開平 3-321324	(71) 出願人	000000376 オリンパス光学工業株式会社
(22) 出願日	平成 3 年 (1991) 11 月 8 日	(72) 発明者	砂倉 和浩 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

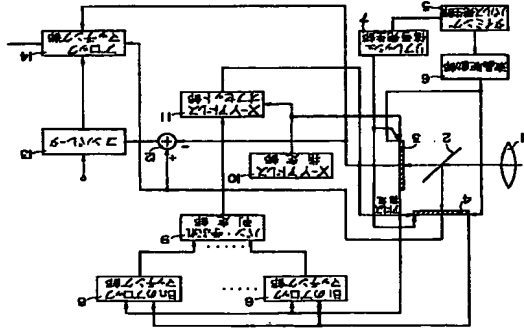
(全 9 頁)

(54) 【発明の名称】 カメラ一体型動画画像符号化装置

(57) 【要約】

【目的】 画像を記憶する従来のフレームメモリの数を減少させ、回路規模を縮小し、演算処理の効率化を図る。

【構成】 撮像素子として CMD 3、4 を用い、光学レンズ 1 を通過した映像情報を、半透明鏡と前記 CMD 3、4 上の液晶シャッターとにより光透過量を制御して書き込み、パン・手ぶれ判定部 9 は CMD 3、4 に書き込んだ映像間のブロックマッチングにより検出された動ベクトルに基づき画像のパン、手ぶれの有無を判定し、アドレスオフセット部 11 はこの判定結果に基づき、画像の読み出しアドレスを補償することによりパン、手ぶれを補償し、コンパレータ 13 は画像の静止領域、動領域を判定し、ブロックマッチング部 14 は動領域と判定された領域についてのみ動ベクトルを求める。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体からの映像を撮像する光学的手段と、この光学的手段を通過した映像を書き込み、X-Y アドレス方式により非線形変換が可能な撮像素子から構成される撮像手段と、前記撮像素子内の画像のパン・手ぶれの有無を判定し、代表動ベクトルを出力するパン・手ぶれ判定手段と、前記画像の静止領域か動領域かを判定する領域判定手段と、この領域判定手段により判定された動領域についてのみ動ベクトルを求める動ベクトル検出手段とを有し、
前記領域判定手段は、前記パン・手ぶれ判定手段から出力される代表動ベクトルに応じて前記撮像素子からの読み出しアドレスをシフトした後、画像の静止領域、動領域の判定を行うことを特徴とするカメラ一体型動画画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、動画画像符号化装置に關し、特に回路規模を縮小するのに好適なカメラ一体型動画画像符号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 動画画像符号化技術の向上に伴い、各分野から符号化装置が開発されている。その背景として、符号化方式の国際標準化が進んでいることが挙げられる。中でも、Moving Picture Expert Group (MPEG) においては、仕様決定が完了している。

【0003】 この MPEG 方式では、時間軸方向の冗長度を落とすために動き補償を行い画像の差分を取り、その後空間軸方向の冗長度を落とすために直交変換の一種である DCT (離散コサイン変換) および可変長符号化方式を導入している。

【0004】 時間軸方向の冗長度削減については、連続した動画画像が、前後のフレーム間 (またはフィールド間) において高い相関性を有するといった性質を利用している。すなわち、符号化を行うおとして画像 (現画像) と時間的に前後にある画像との間で各ブロック毎に動ベクトルを検出し、動き予測を行い、現画像を予測した後、両者の間における予測誤差を算出する。この時、動画画像を構成する各画像は、I ピクチャ (フレーム内符号化画像) または P ピクチャ (前方向予測画像)、B ピクチャ (後方向、前方、両方向予測画像) の 3 つの種類に分類された後、符号化されることになる。

【0005】 また、空間軸方向の冗長度については、各画像の予測誤差信号をブロック単位で DCT 演算に対し量子化を施した後、可変長符号化を行っている。

【0006】 一方、CCD (Charge Coupled Device) 等の固体撮像素子を用いた撮像装置としてビデオカメラがある。このビデオカメラでは、

(2)

特開平 5-130489

2

動画画像の記録はアナログ記録を行っている。このビデオカメラに用いられている CCD は、光電変換機能を有する画素をマトリックス状に配列し、電荷転送方式により画素を走査して映像信号を出力するものであり、扱う電荷量が小さくなるため、あまり画素を縮小できない。電荷を転送する際の駆動回路が複雑になる、という問題がある。

【0007】 この問題を改善するため、MOS フォトリソグラフィで画素を構成した CMD (Charge Modulation Device) がある。この CMD は、画素構造が簡単で、また画素分離領域が不要であることから、多画素化・高密度化に向いている。画素が MOS 構造であることから露光がなく、また、高速駆動に向いている。CCD と違い、外部クロックをそのまま使用して画素を動作させるわけではないため、駆動が容易である。音源電荷を直接出力するわけではなく、リセットしなければ何度でも出力信号を取り出せるという非破壊読み出し機構を備えている。スミア抑制特性が非常に良好である、という特徴がある。この CMD に関する技術については、テレビジョン学会誌 Vol. 42, No. 8, 1988 年 8 月号、第 42 号、第 793 号に記載されている。この CMD 型固体撮像素子では、光電変換機能を有する画素をマトリックス状に配列し、X-Y アドレス方式により画素を走査して映像信号を出力するものである。この読み出しを高速化する技術として、テレビジョン学会誌 Vol. 11, No. 28, 1987 年 12 月号、第 11 号、第 28 号に記載されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の動画画像符号化方式により、動ベクトルを検出するには、前画像、現画像、後画像をそれぞれ記憶するメモリが 3 つ必要となる。この例として撮像素子に CCD 型固体撮像素子を用いたカメラ一体型動画画像符号化装置を図 1 に示す。この装置では、被写体の映像を光学レンズ 1 を通過して撮像する CCD 6 が配置され、その後取り込んだ前画像を記憶するフレームメモリ 63 と、取り込んだ後画像を記憶するフレームメモリ 64 が設けられ、それらのメモリ出力はフレームメモリ 63 内の前画像とフレームメモリ 64 内の後画像とのブロックマッチングを行い、動ベクトルを出力するブロックマッチング部 67 に接続される。さらに、CCD 6 の後段には取り込んだ後画像を記憶するフレームメモリ 66 が設けられ、そのメモリ出力とフレームメモリ 64 の出力はフレームメモリ 64 内の現画像とフレームメモリ 66 内の後画像とのブロックマッチングを行い、動ベクトルを出力するブロックマッチング部 67 に接続される。このような場合、フレームメモリが 3 つも必要となるため、回路

30

20

10

3

規模が増大しその結果筐体が大きくなり好ましくない。
【0009】また、画像内においては、動領域と静止領域に分けられるが、静止領域についてもブロックマッチング等により、動ベクトルを求めることは効率の低下を引き起こす。従って、画像内における動領域のみを動ベクトル抽出を行い、処理効率を上げることが望まれる。あるいは、ビデオカメラで撮像中にパン、手ぶれが発生した場合、本来、静止している物について動ベクトルとして抽出され、画像内のすべてのブロックについて動ベクトルを抽出しなければならぬ、やはり効率の低下を引き起こすという問題がある。

【0010】この発明の目的は、このような従来の問題を解決し、画像を配座する従来のフレーム（ワイヤード）メモリの量を減少させ、回路規模を縮小化し、演算処理の効率化を図るカメラ一体型動画像符号化装置を提供することにある。

【0011】
【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、この発明のカメラ一体型動画像符号化装置は、被写体からの映像を結像する光学的手段と、この光学的手段を通過した映像を書き込み、X-Yアドレス方式により非連続的に抽出し可能な撮像素子から構成される撮像手段と、前記撮像素子内の画像のパン、手ぶれの状態を判定し、代表動ベクトルを出力するパン、手ぶれ判定手段と、前記画像の静止領域か動領域かを判定する領域判定手段と、この領域判定手段により判定された動領域についてのみ動ベクトルを求める動ベクトル抽出手段とを有し、前記領域判定手段は、前記パン、手ぶれ判定手段から出力される代表動ベクトルに応じて前記撮像素子から抽出された映像をシフトした後、画像の静止領域、動領域の判定を行うことに特徴がある。

【0012】
【作用】この発明においては、動ベクトルを抽出する際、画像内における真の動領域についてのみ動ベクトルを求める、演算処理の効率化を図る。

【0013】
【実施例】以下、この発明の一実施例を、図面により詳細に説明する。

【0014】I. 第1の実施例
図1はカメラ一体型動画像符号化装置の構成図を示すもので、被写体の映像を結像させる光学レンズ1を通過した入射光は半導体2により前画像取り込み用のCMD3と、現画像取り込み用のCMD4に2分されるように配置されている。

【0015】タイミングパルス発生部5からのタイミングパルス信号に基づき液晶による光の透過量を制御する液晶駆動部6はCMD3およびCMD4と接続されている。また、タイミングパルス発生部5はCMD3またはCMD4の内容をリフレッシュするためのリフレッシュ信号発生部7と接続され、そのリフレッシュ信号がそれ

4

ぞれCMD3とCMD4に入力されるように配置されている。

【0016】前画像（B1～Bn）と後画像（B1'～B'n）とのブロックマッチングを行い、各動ベクトルv1（1≤1≤n）を出力するための各ブロックマッチング部8の2つの入力には、それぞれCMD3およびCMD4の出力が接続される。

【0017】ブロックマッチング部8の後段には各動ベクトルv1から画像のパン、手ぶれの有無を判断し、代表動ベクトルを出力するためのパン、手ぶれ判定部9が設けられている。

【0018】X-Yアドレス指定部10は、CMD3と代表動ベクトルv1に従い、CMD4の現画像の各ブロックの読み出しアドレスを補償するX-Yアドレスオフセット部11とにアドレス指定番号を与えようように配置されている。

【0019】アドレス指定された前画像のブロックから現画像のブロックを減算する減算部12は、その出力としきい値T_Hとを比較し、ブロックが静止領域か動領域かの判断を行うためのコンパレータ13と接続されている。その出力はその判断により得られた動領域についてのみブロックマッチングを行い、動ベクトルを出力するためのブロックマッチング部14に接続されている。

【0020】図2はCMDの構成図で、CMDの受光部21は、複数の画素をマトリックス状に配置し、垂直シフトレジスタ22と水平シフトレジスタ23とビデオライン24とを有し、他の構成要素（レベリング回路等）は省略している。

【0021】まず、電荷蓄積時には、レベルミックス回路（図示省略）から、CMDをカッパオフする低い電位をゲートに印加する。光発生正孔がゲート部に蓄積すると表面電位が上昇する。信号を読み出す際には、選択する行に読み出しゲート電位を印加する。そして水平シフトレジスタ23によりMOSスイッチを介して各列を選択し、入射光量に応じた各画素からのソース電流を、ビデオライン24より後出しする。読み出し動作後は、リセット電位を印加し蓄積された正孔を基板に放出する。

【0022】図3は液晶シャッタの例を示す図で、CMDの受光部21をなす1画素31は感光部32とその裏面の液晶シャッタ33とから構成される。

【0023】この液晶シャッタ33は、タイミングパルス発生部5からのパルス信号に基づき液晶による光の透過を制御する液晶駆動部6が動作し、液晶駆動部6からの制御信号により液晶シャッタ33の開閉動作をする。

液晶シャッタ33の開閉のタイミングは、CMD3上の液晶シャッタ33が閉いているとき、CMD4上の液晶シャッタ33が開き、逆にCMD3上の液晶シャッタ33が閉じているとき、CMD4上の液晶シャッタ33が開いているといったトグル動作となる。従って、液晶シャッタ33の動作により、CMD3について前画像の情

5

報、CMD4について現画像の情報が書き込まれることになる。

【0024】図4はパン、手ぶれ検出用の観察ブロックの例を示すもので、CMDの受光部21に映し出された画像41の中心およびその中心とほぼ等間隔の位置に配置した5個の観察ブロック43を示す。ここでは、観察ブロック42が5個の列を示しているが、これに限定されるものではなく、所望の画像に応じて任意の配置してもよい。

【0025】以下、この第1の実施例の動作を、図1～図4により説明する。

【0026】被写体からの映像情報は、光学レンズ1を通過した後、半導体2により2つに分けられ、CMD3とCMD4へそれぞれ向かう。上述したような液晶シヤッタ33の動作により、CMD3について前画像の情報、CMD4について現画像の情報が書き込まれる。

【0027】CMD4に書き込まれた情報の一部は、図4に示されるように画像内の複数の任意のブロックを選び出し、観察ブロック42としてCMD4からブロックマッチング部8へ送出される。また、CMD3からも観察ブロック42に対する参照ブロックとしてブロックマッチング部8へ送出される。ブロックマッチング部8は、観察ブロック42と同数あり、各ブロックの動ベクトルを並列に算出することができる。また、CMDを用いることによりCMDから情報を読み出すとき、CCDなどとは異なり、高速度非連続読み出しが可能であるため、CMD上の映像情報を失わないという点、および、X-Yアドレス方式により任意のブロック内の情報を読み出すことができるため、CCD型撮像素子のような電荷転送方式とは異なり、不要なブロックを読み出すに及びブロックマッチング処理の高速度化を図れる。

【0028】ブロックマッチング部8から出力された動ベクトルは、パン、手ぶれ判定部9へ入力される。パン、手ぶれ判定部9では、複数の動ベクトル状態により、前画像と現画像との間におけるパンあるいは手ぶれの有無を判定する。このパン、手ぶれ判定部9によるパン、手ぶれの判定フローチャートを図5に示す。以下、図5のフローに従って前画像と現画像との間におけるパンあるいは手ぶれの有無の判定動作を説明する。

【0029】まず、初期設定を行い、ループカウンタnの値を「0」とする（ステップ501）。次にパンあるいは手ぶれの判定が1回で行えない場合を判定し、再び動ベクトルを他の観察ブロックで抽出するときのループ回数N0を入力する（ステップ502）。次に、予めブロックマッチング部8で求められた各観察ブロックの動ベクトルv1、v2、...、vnを入力する（ステップ503）。次に各観察ブロックの動ベクトルv1、v2、...、vnについて、それぞれのベクトル和を取る。この値が、予め設定されているしきい値T_H以上の値のとき、画像間のパンあるいは手ぶれがないものと判

6

断し（ステップ504）、パン、手ぶれに関するフラグ番号FLG1=0を出力する（ステップ508）。

【0030】一方、ベクトル和がしきい値T_Hに満たない値のとき、パン、手ぶれが発生した可能性があるとして、観察ブロック42を他のブロックへと変更し（ステップ505）、再び動ベクトルv1'、v2'、...、vn'をブロックマッチングにより抽出する（ステップ506）。そして、再びv1'からvn'までのベクトル和を取り、しきい値T_Hとの比較を行う（ステップ507）。このステップ507において、しきい値T_H以上の値のとき、パン、手ぶれ無しと判断し、フラグ番号FLG1=0を出力し（ステップ508）、この値がしきい値T_Hに満たないとき、ループカウンタnに1を加算され（ステップ510）、その後初期設定したループ回数n0と比較される（ステップ511）。このステップ511では、n<n0のとき、再び観察ブロックの読み出し（ステップ506）、動ベクトルを抽出する処理を行い（ステップ506）、一方、n=n0のとき、パン、手ぶれが発生したものと判断し、フラグ番号FLG1=1を出力する（ステップ512）。最後に、パン、手ぶれ判定部9において、FLG1=0のとき、代表動ベクトルv1=0、FLG1=1のとき、各観察ブロックの動ベクトルに関する平均値を代表ベクトルv1とし出力する（ステップ509、513）。

【0031】次に、X-Yアドレスオフセット部11において、代表動ベクトルに従い、現画像の各ブロックの読み出しのオフセット化を行う。すなわち、X-Yアドレス指定部10からCMD上の画素位置に関するアドレス指定が行われたとき、アドレス情報（xi、yi）（vx、vy）を加算し、現画像について（xi+vx、yi+vy）のアドレスを指定することになる。従って、X-Yアドレス指定が行われると、CMD3の初期画像における（xi、yi）なる画素位置の情報が読み出される。CMD4の現画像における（xi+vx、yi+vy）なる画素位置の情報が読み出されることになるので、等価的にパン、手ぶれを防止し静止領域を補償したことに相当する。

【0032】次に、アドレス指定された各CMD3、4に配座されている画像が、減算部12において減算され、コンパレータ13において、各ブロック毎の減算結果より差分絶対値和Aを求め、しきい値T_Hと比較される。

【0033】ここで、

A<T_Hのとき、画像間のブロック内における変化が小さいことから、このブロックについて静止領域と判断し、フラグ番号FLG2=0を出力する。

【0034】一方、

A≥T_Hのとき、

7
のとき、画像間のブロック内の変化が多いことから、このブロックについて動領域と判断し、フラグ番号FLG 2=1を出力する。

【0035】ブロックマッチング部14では、フラグ番号FLG 2に基づき、現画像を動き増値するための動ベクトル検出が行われる。ただし、FLG 2=1の動領域についてのみブロックマッチングが行われる。従って、本来ブロックマッチングが不要な静止領域については、キャンセルされるため、動ベクトル検出のための演算量が減り、ブロックマッチング部14での高速な処理が行われるという利点がある。このブロックマッチング部14での処理結果としてブロックマッチングにより求められた動ベクトルが出力されることになる。なお、FLG 2=0のとき、動ベクトルを強制的に「0」に設定し出力する。

【0036】この第1の実施例から明らかに、撮像素子にX-Yアドレス方式により高速な非逐行読み出しが可能で、C-MD型撮像素子を用いているため、画像を記憶するためのフレーム（フィールド）メモリが不要となり、回路規模を縮小化することができる。また、動き補償時に重要な動ベクトル検出についても、パン、手ぶれなどにより本来の静止領域と検出判定しないように、パン、手ぶれなどを補償し其の動領域のみを抽出し、その後ブロックマッチングにより動ベクトル検出を行っているため、演算処理の効率化が図れるという利点がある。

【0037】以上、前面像と現画像との関係について説明したが、この実施例ではこれに限定されるものではない。現画像と後画像、あるいは現画像、前面像および後画像についても容易に実施できる。なお、現画像、前面像および後画像の関係を求める場合は、図1の構成にC-MDを1つ追加することにより行う。

【0038】11. 第2の実施例

図6は他のカメラ一体型動画像符号化装置の構成図を示すもので、被写体の映像を結像させる光学レンズ1を通した入力光は一旦C-MD 15に書き込まれ、その後前面像取り込み用のフレーム（フィールド）メモリ16に記憶され、続いて現画像がC-MD 15に取り込まれるように記憶されている。

【0039】タイミングハルス発生部5からのタイミングハルス信号に基づき液晶による光の透過量を制御する液晶駆動部6はC-MD 15と接続されている。また、タイミングハルス発生部5はC-MD 15の内容をリフレッシュするためのリフレッシュ信号発生部7と接続され、そのリフレッシュ信号がC-MD 15に入力されるように記憶されている。

【0040】前面像（B1~Bn）と後画像（B1~Bn）とのブロックマッチングを取り、各動ベクトル v_i （ $1 \leq i \leq n$ ）を出力するための各ブロックマッチング部8の2つの入力、それぞれC-MD 15およびフレーム

16（フィールド）メモリ16の出力に接続される。

【0041】ブロックマッチング部8の後段には各動ベクトル v_i から画像のパン、手ぶれの有無を判断し、代動ベクトルを出力するためのパン・手ぶれ判定部9が設けられている。

【0042】X-Yアドレス指定部10は、フレーム（フィールド）メモリ16と代動ベクトルに依り、C-MD 15の現画像の各ブロックの読み出しアドレスを補償するX-Yアドレスオフセット部11とアドレス指定部12とを有するよう配置されている。

【0043】アドレス指定された前面像のブロックから現画像のブロックを減算する減算部12は、その出力と書き込みとを比較し、ブロックが静止領域か動領域かの判断を行うためのコンパレータ13と接続されている。その出力はその判断により得られた動領域についてのみブロックマッチングを行い、動ベクトルを出力するためのブロックマッチング部14に接続されている。ここで、第1の実施例と同一符号は同一のものである。

【0044】以下、第2の実施例の動作について説明する。被写体からの映像は光学レンズ1を通して後、C-MD 15に取り込まれる。その後直ちに、フレーム（フィールド）メモリ16へ転送される。次に、リフレッシュ信号発生部7よりリフレッシュ信号が送られ、C-MD 15へ取り込まれた映像信号をリフレッシュし、再び光学レンズ1を通して映像がC-MD 15へ取り込まれる。この動作により、フレーム（フィールド）メモリ16に記憶されるのは前面像であり、一方、C-MD 15に記憶されているのは現画像となるのは明らかである。これ以降の動作については前述の第1の実施例と同様であり、前面像の情報、フレーム（フィールド）メモリ16から、ブロックマッチング部8、14および減算部12へ送られる。

【0045】このような動作は、現画像と前面像、あるいは現画像と前面像および後画像についても全く同様である。ただし、前後の両画像をも考慮する場合、フレーム（フィールド）メモリ2つで構成されることになる。

【0046】このように、この第2の実施例においては、前記第1の実施例と同様に従来必要とされていたフレーム（フィールド）メモリの数を減らし回路規模を縮小化できる。さらに、この第2の実施例においては、C-MDを1つだけ設け、フレーム（フィールド）メモリを設けたことにより、半透明鏡を省略することができるので、光学系の構成を簡素化できる。また、C-MDが1つで実現できるので、装置のコスト低減が図れる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、画像を記憶する従来のフレーム（フィールド）メモリの数を減少させ、回路規模を縮小化し、演算処理の効率化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

9
【図1】この発明の第1の実施例を示すカメラ一体型動画像符号化装置の構成図である。

【図2】図1に示したC-MDの構成図である。

【図3】図2における液晶シャッタの例を示す図である。

【図4】パン、手ぶれ検出用の連続ブロック例を示す図である。

【図5】図1のパン・手ぶれ判定部による判定フローチャートである。

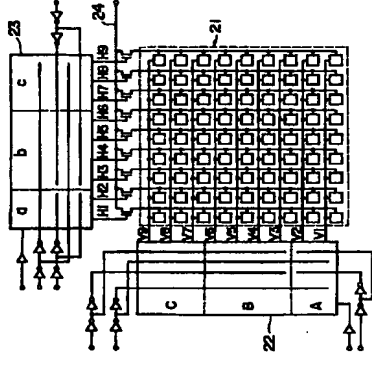
【図6】この発明の第2の実施例を示すカメラ一体型動画像符号化装置の構成図である。

【図7】従来のC-MD型撮像素子を用いたカメラ一体型の動画像符号化装置の構成図である。

【符号の説明】

1 光学レンズ

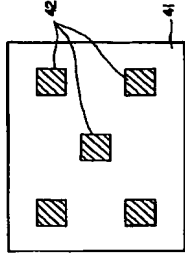
【図2】



【図3】



【図4】



2 半透明鏡

3 CMD

4 C-MD

5 タイミングハルス発生部

6 液晶駆動部

7 リフレッシュ信号発生部

8 B1~Bnのブロックマッチング部

9 パン・手ぶれ判定部

10 X-Yアドレス指定部

11 X-Yアドレスオフセット部

12 減算部

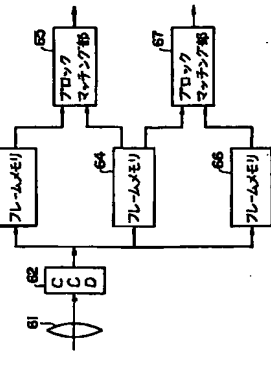
13 コンパレータ

14 ブロックマッチング部

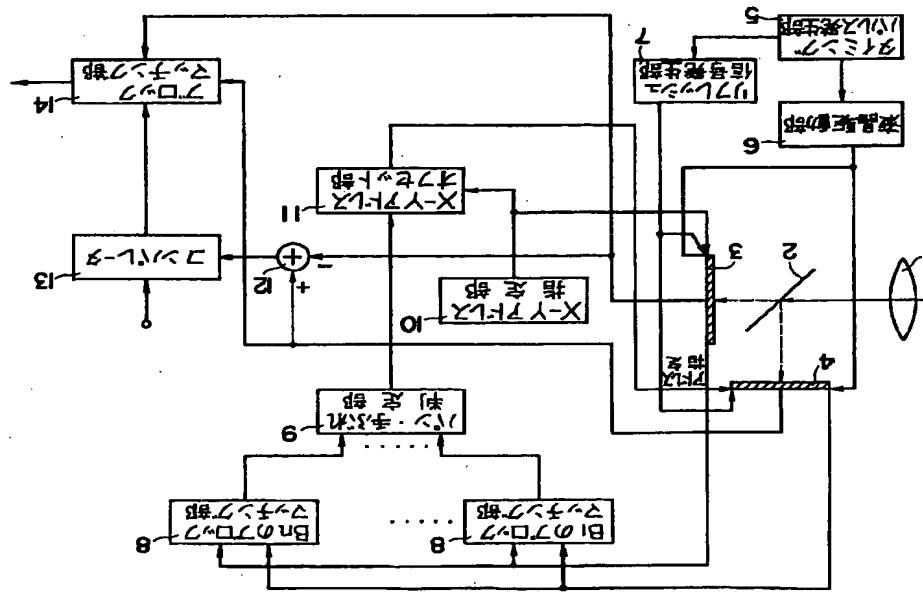
15 CMD

16 フレームメモリ

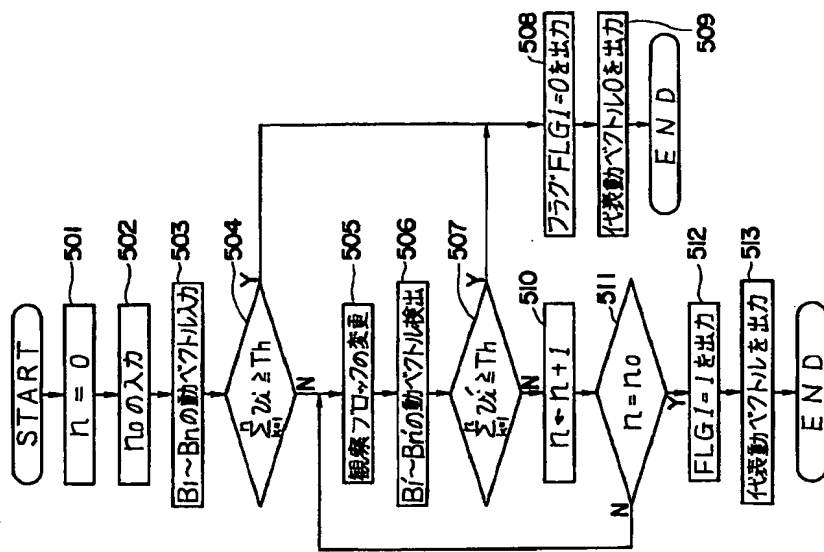
【図7】



【図1】



【図5】



【例6】

